

**Cable terminal- or connection device, preferably for multiple-core cable, has cable terminal module or the first cable connection module provided with a splice part having a bushing entrance**

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE10022547  
 Veröffentlichungsdatum : 2001-11-22  
 Erfinder : BECKER MARKUS (DE)  
 Anmelder : PHOENIX CONTACT GMBH & CO (DE)  
 Veröffentlichungsnummer : ☐ DE10022547  
 Aktenzeichen:(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE20001022547 20000510  
 Prioritätsaktenzeichen:(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE20001022547 20000510  
 Klassifikationssymbol (IPC) : H01R24/06; H01R12/14; H01R9/03; H02G15/02; H02G15/00; H01R24/16  
 Klassifikationssymbol (EC) : H02G15/04, H01R4/48B2, H01R9/03  
 Korrespondierende Patentschriften

#### Bibliographische Daten

The cable terminal or connection device includes a splice part (4) which has at least one radially external conductor guide slot (16) with the stripped end of the cable core (7) taken through the bushing entrance (5). The clamping- and connection unit (9) has at least one clamping spring on the cable side and in the assembled state of the cable connection module, the clamping spring functions in conjunction with the stripped end of the cable core (7), such that the clamping spring electrically contacts the stripped end of the core.

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 100 22 547 A 1**

②1 Aktenzeichen: 100 22 547.0  
②2 Anmeldetag: 10. 5. 2000  
④3 Offenlegungstag: 22. 11. 2001

⑥1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 R 24/06**  
H 01 R 12/14  
H 01 R 9/03  
H 02 G 15/02  
H 02 G 15/00  
H 01 R 24/16

DE 100 22 547 A 1

⑦1 Anmelder:  
Phoenix Contact GmbH & Co., 32825 Blomberg, DE

⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr & Eggert,  
45128 Essen

⑦2 Erfinder:  
Becker, Markus, Dipl.-Ing., 33102 Paderborn, DE

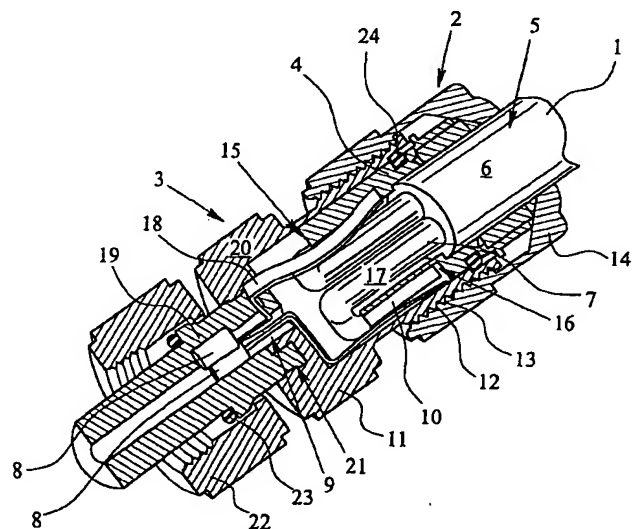
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 39 15 611 C1  
DE 198 36 622 A1  
DE 197 55 530 A1  
DE 39 17 181 A1  
DE 17 81 063 U  
US 60 10 369 A  
US 32 78 887

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung. Beschrieben und dargestellt ist eine Kabelanschlußeinrichtung zum elektrisch leitenden Anschluß eines vorzugsweise mehradrigen Kabels (1) an ein elektrisches Gerät, mit einem Kabelanschlußbauteil (2) und einem Geräteanschlußbauteil (3), wobei das Kabelanschlußbauteil (2) ein Spleißteil (4) mit einer in Längsrichtung der Kabelanschlußeinrichtung verlaufenden Durchführungsöffnung (5) aufweist, durch die wenigstens eine Ader (7) des Kabels (1) hindurchführbar ist, das Geräteanschlußbauteil (3) eine wenigstens ein Anschlußelement (8) aufweisende Klemm- und Anschlußeinheit (9) und einen Anschlußkörper (11) aufweist, das Kabelanschlußbauteil (2) eine Überwurfmutter (14) aufweist, mit Hilfe derer das Kabelanschlußbauteil (2) mit dem Geräteanschlußbauteil (3) verbindbar ist, indem die Überwurfmutter (14) mit dem Geräteanschlußbauteil (3) verschraubbar ist, und der Anschlußkörper (11) kabelseitig eine Aufnahmeöffnung (15) aufweist, in die das Spleißteil (4) einführbar ist und in der das Spleißteil (4) mit Hilfe der Verschraubung der Überwurfmutter (14) fixierbar ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß in dem Spleißteil (4) radial außenseitig wenigstens eine Leiterführungsnut (16) vorgesehen ist, in der das abisolierte Ende der durch die Durchführungsöffnung (5) des Spleißteils (4) hindurchgeführten Ader (7) des Kabels (1) positionierbar ist, die Klemm- und Anschlußeinheit (9) kabelseitig wenigstens eine ...



DE 100 22 547 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum elektrisch leitenden Anschluß eines vorzugsweise mehradrigen Kabels an ein elektrisches Gerät oder zur elektrisch leitenden Verbindung des Kabels mit einem zweiten, ebenfalls vorzugsweise mehradrigen Kabel, mit einem Kabelanschlußbauteil und einem Geräteanschlußbauteil bzw. mit einem ersten Kabelverbindungsbauteil und einem zweiten Kabelverbindungsbauteil, wobei das Kabelanschlußbauteil bzw. das erste Kabelverbindungsbauteil ein Spleißteil mit einer in Längsrichtung der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung verlaufenden Durchführungsöffnung aufweist, durch die wenigstens eine Ader des Kabels hindurchführbar ist, das Geräteanschlußbauteil bzw. das zweite Kabelverbindungsbauteil eine wenigstens ein Anschlußelement aufweisende Klemm- und Anschlußeinheit und einen Anschlußkörper bzw. Verbindungskörper aufweist, das Kabelanschlußbauteil bzw. das erste Kabelverbindungsbauteil oder das Geräteanschlußbauteil bzw. das zweite Kabelverbindungsbauteil eine Überwurfmutter aufweist, mit Hilfe derer das Kabelanschlußbauteil mit dem Geräteanschlußbauteil bzw. das erste Kabelverbindungsbauteil mit dem zweiten Kabelverbindungsbauteil verbindbar ist, indem die Überwurfmutter mit dem Geräteanschlußbauteil bzw. dem zweiten Kabelverbindungsbauteil verschraubbar ist bzw. indem die Überwurfmutter mit dem Kabelanschlußbauteil bzw. dem ersten Kabelverbindungsbauteil verschraubbar ist, und der Anschlußkörper bzw. der Verbindungskörper kabeelseitig eine Aufnahmeöffnung aufweist, in die das Spleißteil einführbar ist und in der das Spleißteil mit Hilfe der Verschraubung der Überwurfmutter fixierbar ist. Diese Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung ist aus der DE 198 36 622 A1 bekannt.

[0002] Nachfolgend wird zunächst erläutert, welchen der bei der Beschreibung des Standes der Technik bzw. der Erfindung verwendeten Begriffe welche Bedeutung zukommt:

[0003] Der Begriff Kabel steht für eine elektrische Leitung, die mindestens eine Ader, in der Regel aber mehrere Adern aufweist. Sind mehrere Adern vorhanden, so wird von einem mehradrigen Kabel gesprochen. Die Adern eines Kabels bestehen aus einem Leiter und einer Aderisolation. In einem Kabel sind die für sich isolierten Leiter, also die mit jeweils einer Aderisolation versehenen Leiter, in ihrer Gesamtheit von einer weiteren Isolation umgeben, nämlich der Kabelisolation.

[0004] Einleitend ist gesagt worden, daß die Erfindung eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum elektrisch leitenden Anschluß eines Kabels an ein elektrisches Gerät oder zur elektrisch leitenden Verbindung des Kabels mit einem zweiten Kabel betrifft. Geht es um das Anschließen eines Kabels an ein elektrisches Gerät, so liegt eine Kabelanschlußeinrichtung vor. Sollen zwei Kabel miteinander verbunden werden, so handelt es sich um eine Kabelverbindungseinrichtung. Im folgenden wird im wesentlichen immer auf eine Kabelanschlußeinrichtung abgestellt. Gleichwohl ist jedoch auch immer eine Kabelverbindungseinrichtung im zuvor erläuterten Sinne gemeint.

[0005] Einleitend ist auch gesagt worden, daß die Kabelanschlußeinrichtung zum elektrisch leitenden Anschließen eines Kabels an ein elektrisches Gerät bestimmt ist. Hier ist elektrisches Gerät ganz allgemein zu verstehen; insbesondere fallen unter den Begriff elektrisches Gerät auch elektrische Bauteile, elektrische Einrichtungen und elektrische Vorrichtungen.

[0006] Von ihrer grundsätzlichen Struktur her besteht die in Rede stehende Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung aus einem Kabelanschlußbauteil und einem Gerätean-

schlußbauteil bzw. aus einem ersten Kabelverbindungsbauteil und einem zweiten Kabelverbindungsbauteil. Handelt es sich um eine Kabelanschlußeinrichtung, so gehören dazu ein Kabelanschlußbauteil und ein Geräteanschlußbauteil. Liegt eine Kabelverbindungseinrichtung vor, so gehören dazu ein erstes Kabelverbindungsbauteil und ein zweites Kabelverbindungsbauteil.

[0007] Einleitend ist weiter gesagt worden, daß bei der in Rede stehenden Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung eine Überwurfmutter, ein Spleißteil, eine ein Anschlußelement aufweisende Klemm- und Anschlußeinheit und ein Anschluß- oder Verbindungskörper vorgesehen sind. Die Erfindung betrifft nun solche Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtungen, bei denen einerseits das Spleißteil Bestandteil des Kabelanschlußbauteils bzw. des ersten Kabelverbindungsbauteils ist und andererseits das Anschlußelement mit der Klemm- und Anschlußeinheit sowie der Anschlußkörper bzw. der Verbindungskörper Bestandteil des Geräteanschlußbauteils bzw. des zweiten Kabelverbindungsbauteils sind. Was jedoch die Überwurfmutter angeht, ist bewußt offengelassen, an welchem der Einzelteile die Überwurfmutter vorgesehen ist, zu welchem der Einzelteile die Überwurfmutter also gehört. In der Regel gehört die Überwurfmutter zu dem Kabelanschlußbauteil bzw. dem ersten Kabelverbindungsbauteil, es sind jedoch auch Ausführungsformen denkbar, bei der die Überwurfmutter zu dem Geräteanschlußbauteil bzw. dem zweiten Kabelverbindungsbauteil gehört. Bei einer Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung kann die beschriebene Funktion einer Überwurfmutter, nämlich das Verbinden des Kabelanschlußbauteils mit dem Geräteanschlußbauteil bzw. des ersten Kabelverbindungsbauteils mit dem zweiten Kabelverbindungsbauteil, auch dadurch realisiert sein, daß das Kabelanschlußbauteil in das Geräteanschlußbauteil bzw. das erste Kabelverbindungsbauteil in das zweite Kabelverbindungsbauteil einschraubbar ist (bzw. umgekehrt).

[0008] Reduziert man, lediglich zum besseren Verständnis, keinesfalls jedoch einschränkend, die in Rede stehende Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung auf eine Kabelanschlußeinrichtung mit bevorzugter Zuordnung der einzelnen Bauteile zum Kabelanschlußbauteil einerseits bzw. zum Geräteanschlußbauteil andererseits, so handelt es sich also um eine Kabelanschlußeinrichtung zum elektrisch leitenden Anschluß eines vorzugsweise mehradrigen Kabels an ein elektrisches Gerät, mit einem Kabelanschlußbauteil und mit einem Geräteanschlußbauteil, wobei das Kabelanschlußbauteil ein Spleißteil mit einer in Längsrichtung der Kabelanschlußeinrichtung verlaufenden Durchführungsöffnung aufweist, durch die wenigstens eine Ader des Kabels hindurchführbar ist, das Geräteanschlußbauteil eine wenigstens ein Anschlußelement aufweisende Klemm- und Anschlußeinheit und einen Anschlußkörper aufweist, das Kabelanschlußbauteil eine Überwurfmutter aufweist, mit Hilfe derer das Kabelanschlußbauteil mit dem Geräteanschlußbauteil verbindbar ist, indem die Überwurfmutter mit dem Geräteanschlußbauteil verschraubbar ist, und der Anschlußkörper kabeelseitig eine Aufnahmeöffnung aufweist, in die das Spleißteil einführbar ist und in der das Spleißteil mit Hilfe der Verschraubung der Überwurfmutter fixierbar ist.

[0009] Erläuterungsbedürftig sind nunmehr noch die zuvor angesprochenen Einzelteile Spleißteil, Klemm- und Anschlußeinheit und Anschluß- oder Verbindungskörper. Die nachfolgende Erläuterung dieser Einzelteile bezieht sich auf die zuvor angesprochene Kabelanschlußeinrichtung, bei der dann der Anschluß- oder Verbindungskörper nur noch als Anschlußkörper bezeichnet wird.

[0010] Das zu dem Kabelanschlußbauteil gehörende Spleißteil weist eine in Längsrichtung der Kabelanschluß-

einrichtung verlaufende Durchführungsöffnung auf, durch die wenigstens eine Ader des Kabels hindurchführbar ist. Die Erfindung betrifft nun im wesentlichen eine solche Kabelanschlußeinheit, die ein Spleißteil mit einer derart bemessenen Durchführungsöffnung aufweist, durch die das gesamte Kabel mitsamt seiner Kabelisolation hindurchführbar ist. Allerdings sind auch solche Spleißteile denkbar, die mehrere Durchführungsöffnungen aufweisen, so daß voneinander verschiedene Adern des Kabels dementsprechend durch voneinander verschiedene Durchführungsöffnungen des Spleißteils hindurchführbar sind.

[0011] Die zu dem Geräteanschlußbauteil gehörende Klemm- und Anschlußeinheit gemäß der DE 198 36 622 A1, von der die Erfindung ausgeht, ist kabelseitig, also auf ihrer dem Spleißteil zugewandten Seite, mit Schneidklemmen und an der anderen Seite mit Anschlußelementen versehen. Es handelt sich bei der Klemm- und Anschlußeinheit in der Regel um einstückig ausgeführte Metallteile, die auf einer Seite als Klemmeinrichtung, vorliegend als Schneidklemmen ausgebildet, und auf der anderen Seite als Anschlußelemente ausgestaltet sind. Die Ausführung und Ausgestaltung der Anschlußelemente hängt davon ab, welche Anschlußart für die innere Verdrahtung des entsprechenden elektrischen Geräts gewünscht wird bzw. zur Verfügung steht. Insbesondere können die Anschlußelemente als Flachsteckelemente, als Wire-Wrap-Elemente oder als Lötanschlußelemente ausgeführt sein.

[0012] Wie bei der in Rede stehenden Kabelanschlußeinrichtung die Überwurfmutter und das Spleißteil die beiden wesentlichen Funktionselemente des Kabelanschlußbauteils darstellen, bilden der Anschlußkörper und die wenigstens ein Anschlußelement aufweisende Klemm- und Anschlußeinheit die beiden wesentlichen Funktionselemente des Geräteanschlußbauteils. Dabei weist der Anschlußkörper ein dem Innengewinde der Überwurfmutter entsprechendes Außengewinde auf. Im verschraubten Zustand, d. h. dann, wenn die Überwurfmutter auf den Anschlußkörper aufgeschraubt ist, bilden die Überwurfmutter und der Anschlußkörper ein abgeschlossenes Gehäuse, das die inneren Funktionselemente aufnimmt und umschließt.

[0013] Die eingangs beschriebene, gattungsgemäße Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung weist, wie weiter oben schon ausgeführt, Schneidklemmen auf, mit Hilfe derer beim Zusammenfügen des Kabelanschlußbauteils mit dem Geräteanschlußbauteil bzw. des ersten Kabelverbindungsbauteils mit dem zweiten Kabelverbindungsbauteil die Aderisolationen der einzelnen Adern durchtrennt werden und somit ein elektrisch leitender Kontakt zwischen den Anschlußelementen einerseits und den diesen zugeordneten Leitern des Kabels andererseits hergestellt wird. Bei der Verwendung von feindrähtiger Litze als Leiter besteht bei dieser Technik, nämlich der Kontaktierung der Leiter mit Hilfe der Schneidklemmen, jedoch ein Problem darin, daß die feindrähtige Litze durch die Schneidklemmen beschädigt werden kann, was im ungünstigsten Fall dazu führt, daß kein sicherer Kontakt zwischen dem Leiter und der Schneidklemme mehr gewährleistet ist.

[0014] Dementsprechend ist es die Aufgabe der Erfindung, eine solche Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung anzugeben, bei der auch feindrähtige Leiter, insbesondere auch solche aus feindrähtiger Litze, sicher angeschlossen werden können.

[0015] Die Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung, bei der die zuvor aufgezeigte und hergeleitete Aufgabe gelöst ist, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß in dem Spleißteil radial außenseitig wenigstens eine Leiterführungsnot vorgesehen ist, in der das abisolierte Ende der durch die Durchführungsöffnung des Spleißteils hindurch-

geführten Ader des Kabels positionierbar ist, die Klemm- und Anschlußeinheit kabelseitig wenigstens eine Klemmfeder aufweist und im zusammengebauten Zustand des Kabelanschlußbauteils mit dem Geräteanschlußbauteil bzw. des ersten Kabelverbindungsbauteils mit dem zweiten Kabelverbindungsbauteil die Klemmfeder derart mit dem in der Leiterführungsnot positionierten abisolierten Ende der Ader zusammenwirkt, daß die Klemmfeder mit dem abisolierten Ende der Ader in elektrisch leitendem Kontakt steht und die Klemmfeder das abisolierte Ende der Ader in der Leiterführungsnot fixiert. Vermieden wird somit die aus dem Stand der Technik bekannte Schneidtechnik, bei der mit Hilfe von Schneidklemmen der Kontakt zu dem Leiter hergestellt wird. Statt dessen wird eine reine Klemmtechnik angewandt, bei der der elektrisch leitende Kontakt zu den Leitern mit Hilfe einer Klemmfeder hergestellt wird, die den Leiter nicht beschädigen kann.

[0016] Die Leiterführungsnot in dem Spleißteil kann relativ zum Durchmesser des Leiters derart dimensioniert sein, daß der Leiter aus der Leiterführungsnot radial nach außen herausragt. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß im zusammengebauten Zustand des Kabelanschlußbauteils mit dem Geräteanschlußbauteil bzw. des ersten Kabelverbindungsbauteils mit dem zweiten Kabelverbindungsbauteil die Klemmfeder wenigstens teilweise in die Leiterführungsnot hineinragt. Dies bedeutet, daß die Leiterführungsnot relativ zum Durchmesser des Leiters derart dimensioniert sein muß, daß die Tiefe der Leiterführungsnot größer als der Durchmesser des Leiters ist, so daß die Klemmfeder aufgrund des Leiters erst dann auf einen Widerstand trifft, wenn sie wenigstens teilweise in die Leiterführungsnot hineinragt. Auf diese Weise wird im Vergleich mit einer solchen Konstruktion, bei der die Klemmfeder nicht wenigstens teilweise in die Leiterführungsnot hineinragt, eine bessere Fixierung des Leiters sowie ein besserer Kontakt der Klemmfeder zu dem Leiter erzielt. Darüber hinaus erhält man gemäß dieser bevorzugten Weiterbildung der Erfindung einen effizienten Verdrehschutz, der ein Verdrehen des Spleißteils und somit des Geräteanschlußbauteils bzw. des zweiten Kabelverbindungsbauteils relativ zum Kabelanschlußbauteil bzw. zum ersten Kabelverbindungsbauteil verhindert.

[0017] Grundsätzlich können einerseits die Leiterführungsnot und andererseits die Klemmfeder auf verschiedene Weise und in verschiedene Richtungen relativ zur Längsachse der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung verlaufen. Insbesondere kann die Leiterführungsnot z. B. schraubenförmig verlaufen. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß die Leiterführungsnot in Längsrichtung der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung verläuft. Ist zusätzlich gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß auch die Klemmfeder in Längsrichtung der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung verläuft, so ermöglicht dies einerseits eine besonders einfache Konstruktion und andererseits eine relativ lange Auflagestrecke bzw. große Auflagefläche zwischen der Klemmfeder einerseits und dem Leiter andererseits. Es ist ohne weiteres klar, daß diese zuvor beschriebene Weiterbildung der Erfindung dementsprechend eine besonders sichere und dauerhafte Kontaktierung der Klemmfeder mit dem Leiter bereitstellt.

[0018] Diese zuvor beschriebene Wirkung wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung dann besonders unterstützt, wenn die Federkraft der Klemmfeder auf das abisolierte Ende der Ader, also den Leiter, radial nach innen wirkt. Darüber hinaus wird auf diese Weise eine optimale Fixierung des Leiters in der Leiterführungsnot realisiert.

[0019] Um die zuvor erläuterten Vorteile zu erzielen, ist die Klemmfeder gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung derart ausgebildet, daß sie an ihren beiden Enden an der Innenwand der Aufnahmeöffnung anliegt und in ihrem Bereich zwischen den beiden Enden radial nach innen gewölbt ist. Auf diese Weise reicht die Klemmfeder im kabelseitigen Bereich des Anschlußkörpers bzw. Verbindungskörpers weniger weit nach innen als in dem sich an diesen Bereich anschließenden Bereich, so daß das Einführen des Spleißteils mit dem in der Leiterführungsnut positionierten Leiter einfach durchführbar ist und die Kraft, die aufgrund der Klemmfeder auf den in der Leiterführungsnut positionierten Leiter wirkt, ansteigt, je weiter das Spleißteil in die Aufnahmeöffnung des Anschlußkörpers bzw. Verbindungskörpers eingeschoben ist.

[0020] Grundsätzlich können verschiedene Formen von Anschlußelementen vorgesehen sein, und die gesamte Klemm- und Anschlußeinheit kann aus unterschiedlichen elektrisch leitenden Materialien bestehen. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß die Klemm- und Anschlußeinheit aus elektrisch leitendem Flachband hergestellt ist. Typischerweise ist dann das Anschlußelement für einen Stecker als Stiftkontakt oder für eine Buchse als Buchsenkontakt gerollt.

[0021] Im allgemeinen sind mehrere Leiter und dementsprechend mehrere Leiterführungsuten vorgesehen. In diesem Fall sind gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung die Abstände zwischen den einzelnen, einander benachbarten Leiterführungsuten derart bemessen, daß wenigstens ein Abstand zwischen zwei einander benachbarten Leiterführungsuten von den Abständen der anderen einander benachbarten Leiterführungsuten verschieden ist. Auf diese Weise wird dann, wenn die Leiterführungsuten in Längsrichtung der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung verlaufen, die Klemmfeder ebenfalls in Längsrichtung der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung verlaufen und im zusammengebauten Zustand des Kabelanschlußbauteils mit dem Geräteanschlußbauteil bzw. des ersten Kabelverbindungsbauteils mit dem zweiten Kabelverbindungsbauteil die Klemmfeder wenigstens teilweise in die Leiterführungsuten hineinragen, ein sicherer Schutz gegen ein falsches Zusammenstecken von Geräteanschlußbauteil und Kabelanschlußbauteil bzw. von erstem Kabelverbindungsbauteil und zweitem Kabelverbindungsbauteil realisiert. Das bedeutet also, daß gemäß dieser bevorzugten Weiterbildung der Erfindung keine Falschkontaktierung von Leitern einerseits und Klemmfedern andererseits möglich ist, da aufgrund der voneinander verschiedenen Abstände einander benachbarter Leiterführungsuten ein Einführen des Spleißteils in den Verbindungskörper bzw. Anschlußkörper nur in einer einzigen Ausrichtung dieser beiden Bauteile zueinander erfolgen kann.

[0022] Schließlich ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß der Anschlußkörper bzw. der Verbindungskörper mehrteilig ausgeführt ist, nämlich ein Anschlußelementgehäuse zur Aufnahme des Anschlußelements und einen Anschlußgrundkörper bzw. Verbindungsgrundkörper zur Aufnahme des Spleißteils aufweist. Da der Anschlußkörper bzw. der Verbindungskörper, je nach dem, ob es sich bei der Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung insgesamt um eine Buchse oder um einen Stecker handelt, entweder als Buchsengehäuse oder als Stiftgehäuse ausgebildet sein muß, ist es gemäß dieser bevorzugten Weiterbildung der Erfindung möglich, sowohl für den Fall eines Buchsengehäuses als auch für den Fall eines Stiftgehäuses einen immer gleichen Anschlußgrundkörper bzw. Verbindungsgrundkörper bereitzustellen, der je nach dem, ob ein Buchsengehäuse oder ein Stiftgehäuse benötigt

wird, mit einem entsprechenden Anschlußelementgehäuse versehen werden kann.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Anschlußgrundkörper bzw. Verbindungsgrundkörper eine Verbindungsöffnung aufweist, in die das Anschlußelement einsteckbar ist. Das Anschlußelementgehäuse kann dabei in der Verbindungsöffnung des Anschlußgrundkörpers bzw. Verbindungsgrundkörpers auf verschiedene Weise fixiert werden, z. B. kann das Anschlußelementgehäuse in der Verbindungsöffnung des Anschlußgrundkörpers bzw. Verbindungsgrundkörpers verklebt werden. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß das Anschlußelementgehäuse ein Rastmittel aufweist, mit Hilfe dessen das Anschlußelementgehäuse in der Verbindungsöffnung verrastbar ist. Auf diese Weise wird der Montageprozeß, nämlich das Zusammenfügen des Anschlußelementgehäuses mit dem Anschlußgrundkörper bzw. Verbindungsgrundkörper, besonders einfach ausgestaltet.

[0024] Im einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche sowie auf die nachfolgende detaillierte Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt

[0025] Fig. 1 eine Kabelanschlußeinrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem mehradrigen Kabel in zusammengebautem Zustand, teilweise im Schnitt,

[0026] Fig. 2 ein an ein elektrisches Gerät anzuschließendes mehradriges Kabel und das Spleißteil der Kabelanschlußeinrichtung gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, das Spleißteil im Schnitt,

[0027] Fig. 3 das Kabel und das Spleißteil nach Fig. 2, das Kabel in das Spleißteil eingeführt, das Spleißteil im Schnitt,

[0028] Fig. 4 den Gegenstand nach Fig. 3 mit für das Kontaktieren vorbereiteten Enden der Adern des in das Spleißteil eingeführten Kabels, das Spleißteil im Schnitt.

[0029] Gegenstand der Erfindung ist eine Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum elektrisch leitenden Anschluß eines Kabels 1 an ein nicht dargestelltes elektrisches Gerät oder, was aus den Figuren nicht ersichtlich ist, zum elektrisch leitenden Verbinden von zwei Kabeln. Geht es, wie in den Figuren darstellt, um das Anschließen eines Kabels 1 an ein elektrisches Gerät, so liegt eine Kabelanschlußeinrichtung vor, sollen zwei Kabel miteinander verbunden werden, so handelt es sich um eine Kabelverbindungseinrichtung. Im folgenden wird auf ein solches bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung eingegangen, das eine Kabelanschlußeinrichtung darstellt.

[0030] Von ihrer grundsätzlichen Struktur her besteht die insgesamt in Fig. 1 dargestellte Kabelanschlußeinrichtung aus einem Kabelanschlußbauteil 2 und einem Geräteanschlußbauteil 3. Das Kabelanschlußbauteil 2 weist ein Spleißteil 4 auf, in dem eine in Längsrichtung der Kabelanschlußeinrichtung verlaufende Durchführungsöffnung 5 vorgesehen ist. Die Durchführungsöffnung 5 ist derart dimensioniert, daß das gesamte Kabel 1, also mit seiner Kabelisolation 6, bis annähernd zum anderen Ende der Durchführungsöffnung 5 einführbar ist. An diesem Ende verringert sich der Durchmesser der Durchführungsöffnung 5 derart, daß lediglich die von der Kabelisolation 6 befreiten Adern 7 des Kabels 1 durch die Durchführungsöffnung 5 vollständig hindurchgeführt werden können. Das dem Kabel abgewandte Ende der Durchführungsöffnung 5 wirkt somit als Anschlag für die Kabelisolation 6 und damit für das ge-

samte Kabel 1, das auf diese Weise nicht weiter in das Spleißteil 4 und somit in das Kabelanschlußbauteil 2 hineinschieben kann. Damit wird eine gewisse Fixierung der Adern 7 in der Kabelanschlußeinrichtung in Längsrichtung der Kabelanschlußeinrichtung erzielt.

[0031] In der Kabelanschlußeinrichtung ist ferner eine Mehrzahl von Anschlußelementen 8 vorgesehen, die jeweils einer Ader 7 des Kabels 1 zugeordnet sind; vorliegend sind drei Anschlußelemente 8 vorgesehen, von denen der Einfachheit halber nur zwei dargestellt sind. Die Anschlußelemente 8 sind jeweils Bestandteil einer Klemm- und Anschlußeinheit 9, mit der einerseits der Kontakt zu der Anschlußeinrichtung am elektrischen Gerät realisiert wird, an das die Kabelanschlußeinrichtung angeschlossen wird, und andererseits der Kontakt zu den einzelnen Leitern 10 der Adern 7 des Kabels 1 realisiert wird. Außerdem weist das Geräteanschlußbauteil 3 einen Anschlußkörper 11 auf, auf dessen kabeelseitiger Außenfläche ein solches Außengewinde 12 vorgesehen ist, das dem Innengewinde 13 einer dem Kabelanschlußbauteil 2 zugeordneten Überwurfmutter 14 entspricht. Mit Hilfe dieser Überwurfmutter 14 ist das Kabelanschlußbauteil 2 mit dem Geräteanschlußbauteil 3 verbindbar, nämlich indem die Überwurfmutter 14 mit dem Geräteanschlußbauteil 3 verschraubt wird. Der Anschlußkörper 11 weist kabeelseitig eine Aufnahmeöffnung 15 auf, in die das Spleißteil 4 eingeführt werden kann. Durch die Verschraubung der Überwurfmutter 14 auf dem Geräteanschlußbauteil 3 wird das Spleißteil 4 in der Aufnahmeöffnung 15 fixiert.

[0032] Radial außenseitig sind in dem Spleißteil 4 drei Leiterführungsnuten 16 vorgesehen, die in Längsrichtung der Kabelanschlußeinrichtung verlaufen. Die Leiterführungsnuten 16 sind derart dimensioniert, daß die abisolierten Adern 7, also die Leiter 10, des Kabels 1 jeweils vollständig in einer Leiterführungsnut 16 derart positionierbar sind, daß sie aus dieser nicht radial nach außen herausragen können. Dabei entspricht die Breite der Leiterführungsnuten 16 in etwa dem Durchmesser der Leiter 10; sie ist nämlich lediglich geringfügig größer als der Durchmesser der Leiter 10, so daß die Leiterführungsnuten 16 den abisolierten Enden der Adern 7 auch seitlichen Halt bieten.

[0033] Dabei erfolgt die Montage des Kabels 1 mit den einzelnen zu kontaktierenden Leitern 10 in der Kabelanschlußeinrichtung, nämlich dem Kabelanschlußbauteil 2, derart, daß zuerst an dem mit der Kabelanschlußeinrichtung zu verbindenden Ende des Kabels 1 ein Teil der Kabelisolation 6 entfernt wird. Danach wird ein Teil der Aderisolationen 17 der nun freiliegenden Adern 7 des Kabels 1 abisoliert, so daß die einzelnen Leiter 10 der Adern 7 freiliegen. Das Kabel 1 wird dann an seiner abisolierten Seite bis zum Anschlag in die Durchführungsöffnung 5 hineingeführt, und die abisolierten Enden der Adern 7 werden durch die Durchführungsöffnung 5 hindurchgeführt. Die einzelnen Adern 7 werden dann radial nach außen um 180° umgelegt und derart in den einzelnen Leiterführungsnuten 16 positioniert, daß sich die abisolierten Enden der Adern 7, also die Leiter 10, vollständig in den einzelnen Leiterführungsnuten 16 befinden. Dort werden die einzelnen Leiter 10 mit Hilfe von Klemmfedern 18 kontaktiert und gehalten.

[0034] Die Klemmfedern 18 sind Bestandteil der Klemm- und Anschlußeinheit 9, so daß jede Klemmfeder 18 geräteseitig in ein Anschlußelement 8 übergeht. Die Klemmfedern 18 und damit auch die Anschlußelemente 8 sind aus elektrisch leitendem Flachband hergestellt, so daß die einzelnen Anschlußelemente 8, je nach dem, ob es sich bei der Kabelanschlußeinrichtung insgesamt um eine Buchse oder um einen Stecker handelt, als Buchsenkontakt bzw. als Stiftkontakt gerollt sind. Die Klemmfedern 18 liegen jeweils an ih-

ren beiden Enden an der Innenwand der Aufnahmeöffnung 15 an und sind in ihrem Bereich zwischen den beiden Enden radial nach innen gewölbt. Die Klemmfedern 18 sind außerdem derart angeordnet, daß sie auch räumlich jeweils einem in einer Leiterführungsnut 16 positionierten Leiter 10 zugeordnet sind. Die fixierende und kontaktierende Wirkung der Klemmfedern 18 auf die in den einzelnen Leiterführungsnuten 16 vorgesehenen Leiter 10 erfolgt durch die aufgrund der Spannung der Klemmfedern 18 radial nach innen wirkenden Kraft auf die einzelnen Leiter 10. Dadurch, daß die Tiefe der Leiterführungsnuten 16, wie weiter oben schon ausgeführt, größer ist als der Durchmesser der einzelnen Leiter 10, ragen die einzelnen Klemmfedern 18 zumindest teilweise in die einzelnen Leiterführungsnuten 16 hinein, so daß auf diese Weise ein effektiver Verdrehenschutz des Spleißteils 4 und somit des Kabelanschlußbauteils 2 in dem Geräteanschlußbauteil 3 realisiert wird.

[0035] Der Anschlußkörper 11 ist gemäß dem aus Fig. 1 ersichtlichen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mehrteilig ausgeführt. Der Anschlußkörper 11 weist nämlich einerseits ein Anschlußelementgehäuse 19 zur Aufnahme der Anschlußelemente 8 und andererseits einen Anschlußgrundkörper 20 zur Aufnahme des Spleißteils 4 auf. Zur Aufnahme des Anschlußelementgehäuses 19 weist der Anschlußgrundkörper 20 zentral eine in Längsrichtung der Kabelanschlußeinrichtung verlaufende Verbindungsöffnung 21 auf, in die das Anschlußelementgehäuse 19 einsteckbar ist. Das Anschlußelementgehäuse 19 weist ein nicht weiter dargestelltes Rastmittel auf, mit Hilfe dessen das Anschlußelementgehäuse 19 in der Verbindungsöffnung 21 des Anschlußgrundkörpers 20 verrastbar ist. Mit dem zweiteilig ausgeführten Anschlußkörper 11 wird erreicht, daß unabhängig davon, ob es sich bei der Kabelanschlußeinrichtung insgesamt um eine Buchse oder um einen Stecker handelt, immer der gleiche Anschlußgrundkörper 20 verwendet werden kann, in dessen Verbindungsöffnung 21 je nach dem, ob eine Buchse oder ein Stecker erforderlich ist, ein entsprechendes Anschlußelementgehäuse 19 eingesteckt wird.

[0036] Um den Anschlußkörper 11, je nach dem, ob es sich bei der Kabelanschlußeinrichtung insgesamt um eine Buchse oder um einen Stecker handelt, an einen entsprechenden geräteseitig vorgesehenen Stecker bzw. an eine entsprechende geräteseitig vorgesehene Buchse anzuschließen, ist bei der dargestellten Kabelanschlußeinrichtung gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung auf dem Anschlußkörper 11 eine weitere Überwurfmutter 22 vorgesehen. Diese wirkt mit einem entsprechenden an dem elektrischen Gerät vorgesehenen Bauteil zusammen, wobei eine Abdichtung des Übergangs von dem Anschlußkörper 11 auf den Anschluß an dem elektrischen Gerät durch einen O-Ring 23 erzielt wird, der auf der Außenfläche des Anschlußkörpers 11 aufsitzt und in dem angeschlossenen Zustand der Kabelanschlußeinrichtung an dem elektrischen Gerät den Übergang, also den Kontakt, von den Anschlußelementen 8 der Kabelanschlußeinrichtung auf die nicht weiter dargestellten Anschlußelemente des ebenfalls nicht dargestellten elektrischen Geräts abdichtet. Außerdem ist ein weiterer O-Ring 24 auf der Außenfläche des Spleißteils 4 vorgesehen, mit Hilfe dessen, wie aus Fig. 1 ersichtlich, im verschraubten Zustand der Kabelanschlußeinrichtung, d. h. dann, wenn die Überwurfmutter 14 auf den Anschlußkörper 11 aufgeschraubt ist, von der Überwurfmutter 14 und dem Anschlußkörper 11 ein abgeschlossenes und abgedichtetes Gehäuse gebildet werden, daß die inneren Funktionselemente aufnimmt und umschließt. Schließlich ist, entsprechend den bekannten Kabelanschluß- oder Verbindungseinrichtungen, am kabeelseitigen Ende des Kabelanschlußbauteils in dem Bereich, der das anzuschließende Kabel 1 auf-



nimmt, eine Zugentlastung 24 vorgesehen, die in bekannter Weise wirkt.

[0037] Während aus Fig. 1 der Zustand der Kabelanschlusseinrichtung ersichtlich ist, in dem diese vollständig montiert ist, nämlich die Leiter 10 in den Leiterführungs-  
nuten 16 positioniert, mit den Klemmfedern 18 kontaktiert und  
das Kabelanschlußbauteil 2 mit dem Geräteanschlußbauteil  
3 zusammengeschraubt ist, zeigen die Fig. 2 bis 4 den Mont-  
ageprozeß, mit dem die fertig montierte, aus Fig. 1 ersicht-  
liche Kabelanschlusseinrichtung erzielt wird. Aus Fig. 2 ist  
insbesondere ersichtlich, in welcher Form einerseits das Ka-  
bel 1 abisoliert werden muß, d. h. von seiner Kabelisolation  
6 befreit werden muß, und andererseits die einzelnen Adern  
7 abisoliert werden müssen, d. h. von ihren Aderisolationen  
17 befreit werden müssen. Dieses abisolierte Ende des Ka-  
bels 1 wird dann, wie aus Fig. 2 ersichtlich, in die Durchfüh-  
rungsöffnung 5 des Spleißteils 4 eingeführt. Man erhält  
dann einen Zustand, wie aus Fig. 3 ersichtlich. In Fig. 4  
schließlich ist dargestellt, wie die Enden der Adern 7 um  
180° umgelegt und in den Leiterführungsnumen 16 position-  
niert werden, so daß die Leiter 10 beim Zusammenschrauben  
des Kabelanschlußbauteils 2 mit dem Geräteanschluß-  
bauteil 3 in Kontakt mit den Klemmfedern 18 kommen.

[0038] Insgesamt gilt für die gesamte Erfindung, daß die  
Gehäusebauteile der Kabelanschluß- oder Verbindungsein-  
richtung derart oder zumindest entsprechend den Gehäuse-  
bauteilen ausgebildet sein können, wie in dem Firmenpro-  
spekt der Firma Phoenix Contact GmbH & Co. "QUICKON  
Q 1,5 . . .", "Schnellanschlußtechnik", Teilkatalog 2 (März  
1997) beschrieben. Der Offenbarungsgehalt dieser Druck-  
schrift wird hiermit ausdrücklich auch vorliegend zum Of-  
fenbarungsgehalt gemacht.

#### Patentansprüche

1. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung zum  
elektrisch leitenden Anschluß eines vorzugsweise  
mehradrigen Kabels (1) an ein elektrisches Gerät oder  
zur elektrisch leitenden Verbindung des Kabels (1) mit  
einem zweiten, ebenfalls vorzugsweise mehradrigen  
Kabel, mit einem Kabelanschlußbauteil (2) und einem  
Geräteanschlußbauteil (3) bzw. mit einem ersten Ka-  
belverbindungsbauteil und einem zweiten Kabelver-  
bindungsbauteil, wobei das Kabelanschlußbauteil (2)  
bzw. das erste Kabelverbindungsbauteil ein Spleißteil  
(4) mit einer in Längsrichtung der Kabelanschluß- oder  
-verbindungseinrichtung verlaufenden Durchführungs-  
öffnung (5) aufweist, durch die wenigstens eine Ader  
(7) des Kabels (1) hindurchführbar ist, das Gerätean-  
schlußbauteil (3) bzw. das zweite Kabelverbindungs-  
bauteil eine wenigstens ein Anschlußelement (8) auf-  
weisende Klemm- und Anschlußeinheit (9) und einen  
Anschlußkörper (11) bzw. Verbindungskörper auf-  
weist, das Kabelanschlußbauteil (2) bzw. das erste Ka-  
belverbindungsbauteil oder das Geräteanschlußbauteil  
(3) bzw. das zweite Kabelverbindungsbauteil eine  
Überwurfmutter (14) aufweist, mit Hilfe derer das Ka-  
belanschlußbauteil (2) mit dem Geräteanschlußbauteil  
(3) bzw. das erste Kabelverbindungsbauteil mit dem  
zweiten Kabelverbindungsbauteil verbindbar ist, in-  
dem die Überwurfmutter (14) mit dem Geräteanschluß-  
bauteil (3) bzw. dem zweiten Kabelverbindungsbauteil  
verschraubbar ist bzw. indem die Überwurfmutter (14)  
mit dem Kabelanschlußbauteil (2) bzw. dem ersten Ka-  
belverbindungsbauteil verschraubbar ist, und der An-  
schlußkörper (11) bzw. der Verbindungskörper kabel-  
seitig eine Aufnahmeöffnung (15) aufweist, in die das  
Spleißteil (4) einführbar ist und in der das Spleißteil (4)

mit Hilfe der Verschraubung der Überwurfmutter (14)  
fixierbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem  
Spleißteil (4) radial außenseitig wenigstens eine Leiter-  
führungsnut (16) vorgesehen ist, in der das abisolierte  
Ende der durch die Durchführungsöffnung (5) des  
Spleißteils (4) hindurchgeführten Ader (7) des Kabels  
(1) positionierbar ist, die Klemm- und Anschlußeinheit  
(9) kabelseitig wenigstens eine Klemmfeder (18) auf-  
weist und im zusammengebauten Zustand des Kabel-  
anschlußbauteils (2) mit dem Geräteanschlußbauteil  
(3) bzw. des ersten Kabelverbindungsbauteils mit dem  
zweiten Kabelverbindungsbauteil die Klemmfeder (18)  
derart mit dem in der Leiterführungsnut (16) position-  
nierten abisolierten Ende der Ader (7) zusammenwirkt,  
daß die Klemmfeder (18) mit dem abisolierten Ende  
der Ader (7) in elektrisch leitendem Kontakt steht und  
die Klemmfeder (18) das abisolierte Ende der Ader (7)  
in der Leiterführungsnut (16) fixiert.

2. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach  
Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zusam-  
mengebauten Zustand des Kabelanschlußbauteils (2)  
mit dem Geräteanschlußbauteil (3) bzw. des ersten Ka-  
belverbindungsbauteils mit dem zweiten Kabelverbin-  
dungsbauteil die Klemmfeder (18) wenigstens teil-  
weise in die Leiterführungsnut (16) hineinragt.

3. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach  
Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Leiterführungsnut (16) in Längsrichtung der Kabelan-  
schluß- oder -verbindungseinrichtung verläuft.

4. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach  
einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Klemmfeder (18) in Längsrichtung der Kabel-  
anschluß- oder -verbindungseinrichtung verläuft.

5. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach  
einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Federkraft der Klemmfeder (18) auf das abiso-  
lierte Ende der Ader (7) radial nach innen wirkt.

6. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach  
Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Klemmfeder (18) an ihren beiden Enden an der Innen-  
wand der Aufnahmeöffnung (15) anliegt und in ihrem  
Bereich zwischen den beiden Enden radial nach innen  
gewölbt ist.

7. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach  
einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Klemm- und Anschlußeinheit (9) aus elektrisch  
leitendem Flachband hergestellt ist.

8. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach  
Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das An-  
schlußelement (8) als Stiftkontakt oder als Buchsen-  
kontakt gerollt ist.

9. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach  
einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß mehrere Leiterführungsnumen (16) und dement-  
sprechend mehrere den einzelnen Leiterführungsnumen  
(16) zugeordnete Klemmfedern (18) vorgesehen sind  
und die Abstände zwischen den einzelnen, einander be-  
nachbarten Leiterführungsnumen (16) derart bemessen  
sind, daß wenigstens ein Abstand zwischen zwei einan-  
der benachbarten Leiterführungsnumen (16) von den  
Abständen der anderen einander benachbarten Leiter-  
führungsnumen (16) verschieden ist.

10. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung  
nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Anschlußkörper (11) bzw. der Verbin-  
dungskörper mehrteilig ausgeführt ist, nämlich ein An-  
schlußelementgehäuse (19) zur Aufnahme des An-  
schlußelements (8) und einen Anschlußgrundkörper

(20) bzw. einen Verbindungsgrundkörper zur Aufnahme des Spleißteils (4) aufweist.

11. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußgrundkörper (20) bzw. der Verbindungs- 5 grundkörper eine Verbindungsöffnung (21) aufweist, in die das Anschlußelementgehäuse (19) einsteckbar ist.

12. Kabelanschluß- oder -verbindungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußelementgehäuse (19) ein Rastmittel aufweist, 10 mit Hilfe dessen das Anschlußelementgehäuse (19) in der Verbindungsöffnung (21) verrastbar ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



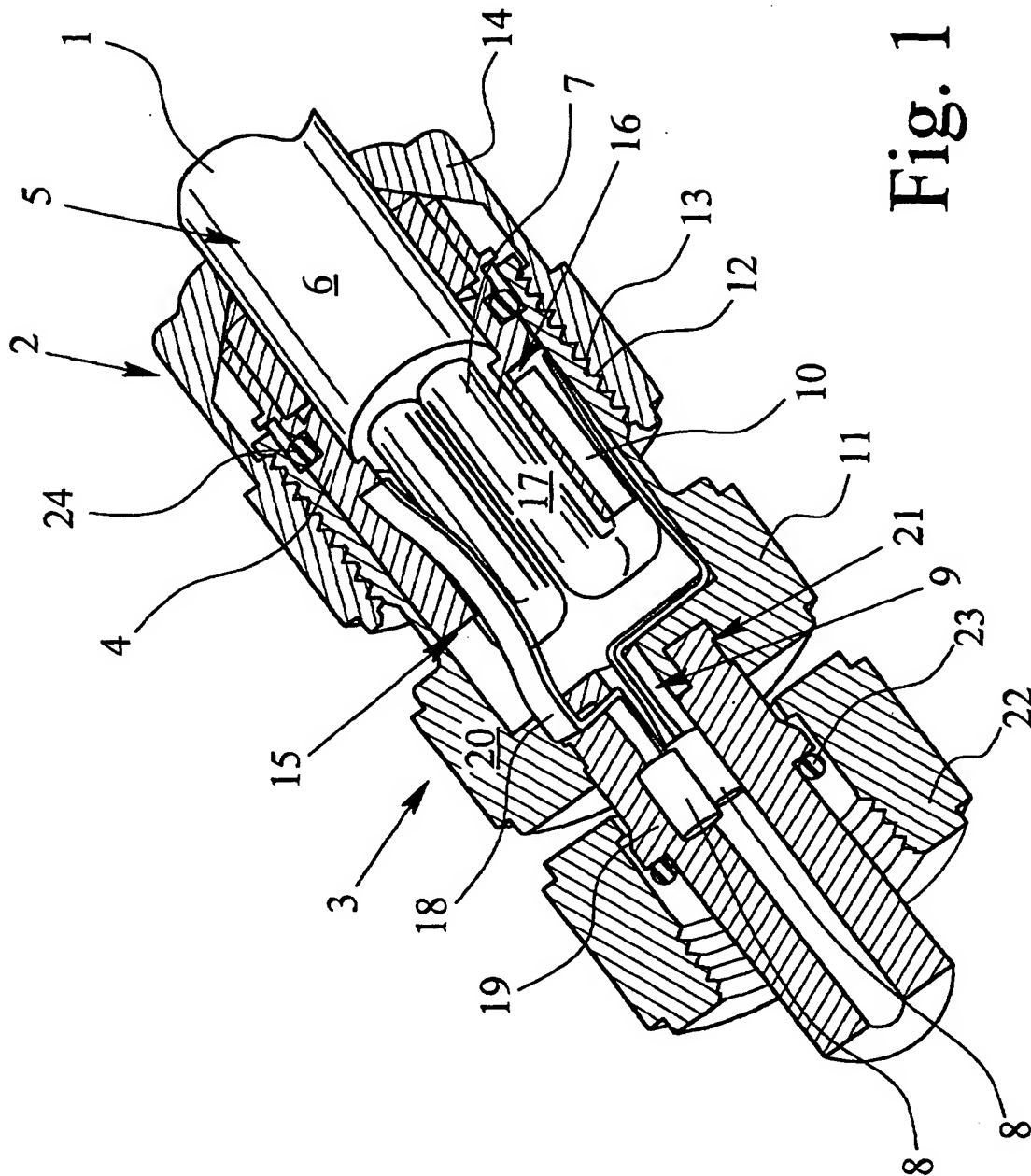


Fig. 1

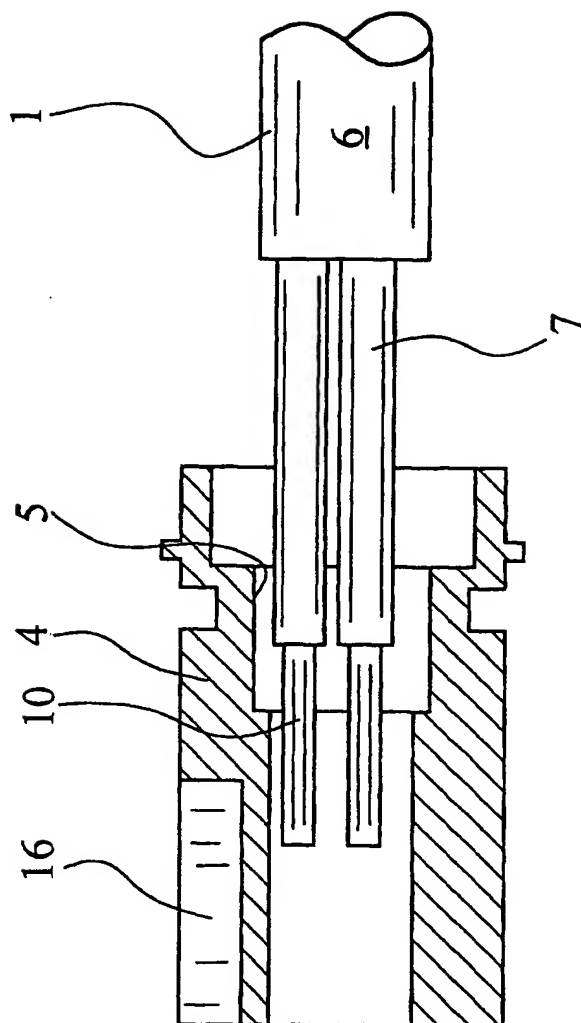


Fig. 2

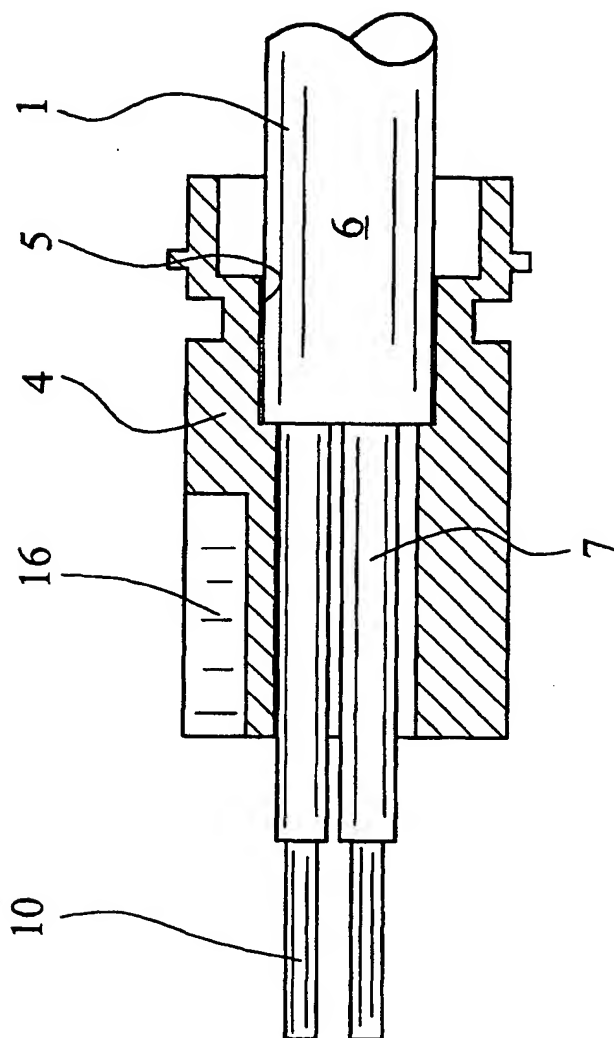


Fig. 3

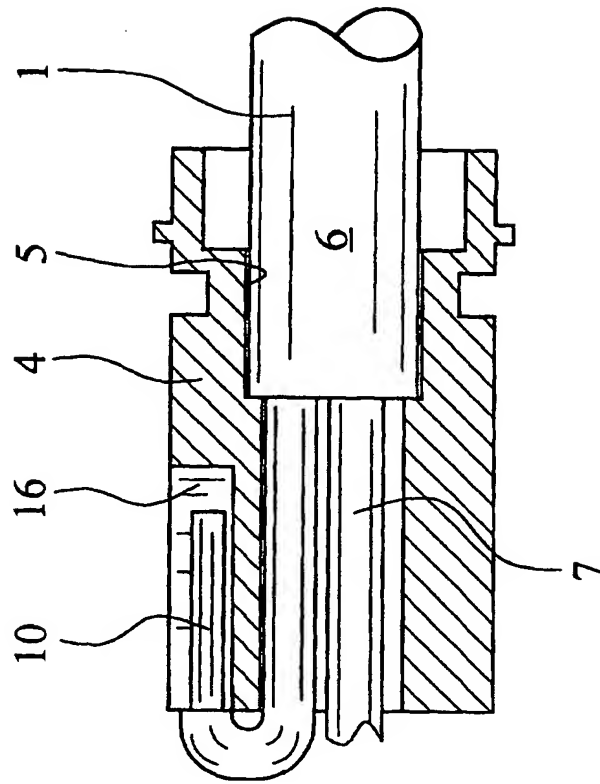


Fig. 4